

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-141082
(43)Date of publication of application : 17.05.2002

(51)Int.CI. H01M 8/02

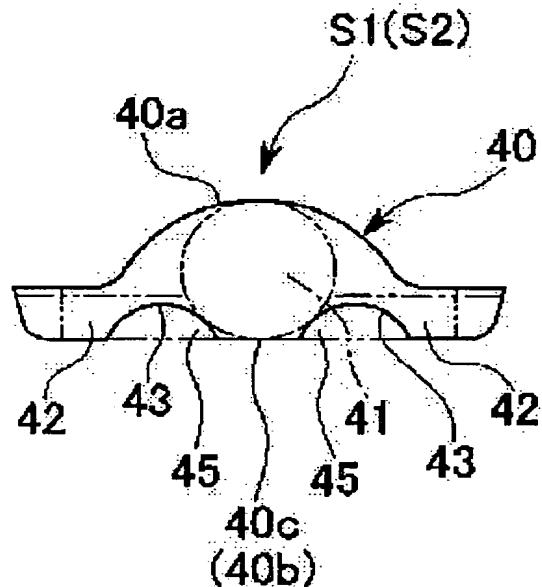
(21)Application number : 2000-338037 (71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD
(22)Date of filing : 06.11.2000 (72)Inventor : WAKAHOI TOSHIYA
TANAKA HIROYUKI

(54) SEALING MEMBER FOR FUEL CELL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a sealing member for a fuel cell with curtailed surface pressure and improved sealing property.

SOLUTION: With the fuel cell with both sides of a solid polymer electrolyte film pinched by a pair of anode and cathode electrodes and further with its outside calked from both sides by an anode-side separator and a cathode-side separator, each of the sealing members S1, S2 mounted in a groove of the above separator is provided with protrusions 42 extending toward width direction of the groove at both sides of nearly cross-section semi-circular sealing member body 40 and a pair of notched parts 43 at places symmetrical from the center of a string part 40b of the member body.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-141082

(P2002-141082A)

(43)公開日 平成14年5月17日 (2002.5.17)

(51)Int.Cl.⁷

H 0 1 M 8/02

識別記号

F I

H 0 1 M 8/02

テマコード(参考)

S 5 H 0 2 6

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全9頁)

(21)出願番号 特願2000-338037(P2000-338037)

(22)出願日 平成12年11月6日 (2000.11.6)

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 若穂潤 俊哉

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72)発明者 田中 広行

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(74)代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外5名)

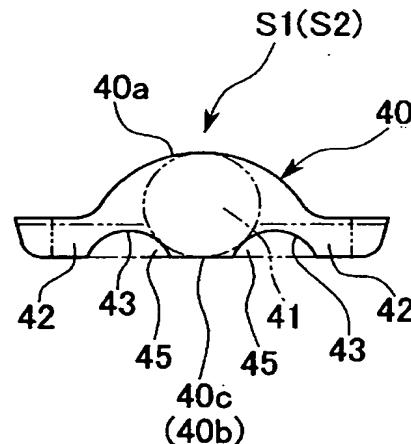
Fターム(参考) 5H026 AA06 CC03 CC08

(54)【発明の名称】 燃料電池のシール部材

(57)【要約】

【課題】 面圧を低く抑え、シール性を高めることができる燃料電池のシール部材を提供する。

【解決手段】 固体高分子電解質膜の両側を一対のアノード電極とカソード電極とで挟持し、更にその外側をアノード側セパレータとカソード側セパレータとで両側から締め付けて構成される燃料電池の当該セパレータの溝に装着されるシール部材S1, S2であって、断面略半円形状のシール部材本体40の両側に溝の幅方向に向かって延出する突出部42を設け、シール部材本体40の弦部40bの中心に対して対称位置に、一対の切欠部43を形成したことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電解質膜の両側を一対の電極で挟持し、更にその外側を一対のセパレータで両側から締め付けて構成される燃料電池の当該セパレータの溝に装着されるシール部材であって、断面略半円形状のシール部材本体の弦部の中心に対して対称位置に、一対の切欠部を形成したことを特徴とする燃料電池のシール部材。

【請求項2】 前記弦部の両側に溝の幅方向に向かって延出する突出部を設け、前記突出部が溝の側壁に近接あるいは接触する位置まで延出していることを特徴とする請求項1に記載の燃料電池のシール部材。

【請求項3】 前記突出部の溝の長さに沿う方向に、所定間隔をもって切除部を形成したことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の燃料電池のシール部材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、燃料電池のシール部材、特に、シール性を向上することができる燃料電池のシール部材に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 例えば、固体高分子電解質膜を挟んでアノード電極とカソード電極とを対設した電解質膜・電極構造体をセパレータによって両側から締め付けたものを一単位とし、これらを複数積層することにより構成された固体高分子電解質型の燃料電池が開発され、種々の用途に実用化されつつある。この種の燃料電池において、アノード電極側に供給された燃料ガス、例えば、水素ガスは、触媒電極上で水素イオン化され、適度に加湿された固体高分子電解質膜を介してカソード電極へと移動する。その間に生じた電子が外部回路に取り出され、直流の電気エネルギーとして利用される。カソード電極には、酸化剤ガス、例えば酸素ガスあるいは空気が供給されているために、このカソード電極において、前記水素イオン、前記電子及び酸素ガスが反応して水が生成される。

【0003】 ここで、前記アノード電極、カソード電極に供給される燃料ガス、酸化剤ガスが外部に漏れないように、電解質膜・電極構造体とその両側に対設されたセパレータとの間にシール部材を介在させて気密性を確保し、このセパレータ面であってシール部材で囲まれた反応面に燃料ガス、酸化剤ガスを導くようになっている。また、燃料ガスと酸化剤ガスとの反応による燃料電池の温度上昇を防止するため、積層された状態で隣接するセパレータ間に冷却液を供給するが、セパレータの冷却面の周囲にも、冷却液が外部に漏れ出すのを防止するためにシール部材が設けられている。そして、前記アノード電極、カソード電極に、燃料ガス、酸化剤ガス等の反応ガスを供給したり、前記冷却面に冷却液を供給する場合に、各セパレータの面を貫いて反応ガス供給路、冷却水の供給路を形成する内部マニホールド構造を採用する場

合には、各供給路の周囲をシール部材でシールする必要がある。

【0004】 前記反応面の周囲のシール部材の一例を図11によって説明する。同図において1は固体高分子電解質膜を示し、この固体高分子電解質膜1はアノード電極2とカソード電極3とにより挟持され、電解質膜・電極構造体4を構成している。この電解質膜・電極構造体4は更に一対のセパレータ5、6により両側から締め付けられ燃料電池を構成している。固体高分子電解質膜1の外周部分は、各電極2、3の周囲からみ出しており、このみ出した部分が、各セパレータ5、6の溝7に装着されたシール部材8によって両側から挟持されている。そして、各セパレータ5、6の電極2、3に対向する面には反応ガス流路9、10が形成されている。したがって、上記シール部材8により囲まれた部分であって、各電極2、3と各セパレータ5、6との間の反応ガス流路9、10に、燃料ガスと酸化剤ガスが各々供給され、これら各反応ガスがシール部材8により外部に漏れ出さないようになっている（特開平08-037012号公報参照）。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記のような従来の燃料電池のシール部材においては、前記溝7の幅いっぱいまでこのシール部材8を装着すると、電解質膜・電極構造体4をセパレータ5、6で両側から締め付けた場合に、変形したシール部材を逃がす空間がないため大きな締め付け力を必要とし、シール部材8の面圧が大きくなる。したがって、複数組の燃料電池を積層した状態で十分な締め付け力を確保するためには、締め付け機構を大型化せざるを得ないという問題がある。

【0006】 これに対して、使用するシール部材8の直径に対して溝7の幅寸法を大きくしてシール部材8を溝7に余裕をもたせて装着することもできるが、このようにすると図12に示すように、電解質膜・電極構造体4をセパレータ5、6で両側から締め付けた場合に、セパレータ5、6の溝7内のシール部材8が位置ずれを起こし、固体高分子電解質膜1に対して剪断力が作用し、各セパレータ5、6と固体高分子電解質膜1との間を確実にシールすることができないという問題がある。そこで、本発明は、シール部材に加える面圧を低く抑え、シール性を高めることができる燃料電池のシール部材を提供するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するためには、請求項1に記載した発明は、電解質膜（例えば、実施形態における固体高分子電解質膜15）の両側を一対の電極（例えば、実施形態におけるアノード電極A、カソード電極C）で挟持し、更にその外側を一対のセパレータ（例えば、実施形態におけるアノード側セパレータ13、カソード側セパレータ14）で両側から締め付け

て構成される燃料電池の当該セパレータの溝（例えば、実施形態における溝38、39）に装着されるシール部材（例えば、実施形態におけるシール部材S1、S2）であって、断面略半円形状のシール部材本体（例えば、実施形態におけるシール部材本体40）の弦部（例えば、実施形態における弦部40b）の中心に対して対称位置に、一对の切欠部（例えば、実施形態における切欠部43）を形成したことを特徴とする。このように構成することで、シール部材本体の弦部に対向する円弧部（例えば、実施形態における円弧部40a）から押圧力が作用すると前記一对の切欠部の間がシール面（例えば、実施形態におけるボトム部40c）となり、シール性を向上することができる。また、溝と切欠部との間に形成された空間部（例えば、実施形態における空間部45）に、押圧力により変形した部分を逃がすことができるため、小さな押圧力でシール部材本体の弾性変形量を大きく確保することができる。

【0008】請求項2に記載した発明は、前記弦部の両側に溝の幅方向に向かって延出する突出部（例えば、実施形態における突出部42）を設け、前記突出部が溝の側壁（例えば、実施形態における側壁38a、39a）に近接あるいは接触する位置まで延出していることを特徴とする。このように構成することで、溝の幅方向に延出した突出部の先端が、溝の側壁に対して移動規制されるため、弦部の中央部分を溝の幅方向の中心部分に位置させることができ、溝の幅方向でのずれをなくすことができる。

【0009】請求項3に記載した発明は、前記突出部の溝の長さに沿う方向に、所定間隔をもって切除部（例えば、実施形態における切除部44）を形成したことを特徴とする。このように構成することで、前記円弧部に押圧力が作用した場合に、溝の側壁と切除部の間に形成された空間部（例えば、実施形態における空間部46）に変形した部分を逃がすことができると、弾性変形量を大きく確保することができる。また、溝と接触する前記突出部の面積が小さくなるためシール部材を溝に押し込む際の作業性が向上する。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面と共に説明する。図1は本発明を実施した燃料電池を示す分解斜視図である。図2は図1のX1-X1線に沿う断面図である。図1、図2において燃料電池Nは電解質膜・電極構造体12とこれを両側から締め付けるアノード側セパレータ（セパレータ）13及びカソード側セパレータ（セパレータ）14を備え、これらが複数組積層され、例えばボルト、ナット等の締め付け機構により一体化されて車両用の燃料電池スタックが構成されるものである。電解質膜・電極構造体12は、固体高分子電解質膜（電解質膜）15と、この固体高分子電解質膜15を挟んで両側に配設されるアノード側電極触媒層16及び

カソード側電極触媒層17を有するとともに、前記アノード側電極触媒層16及びカソード側電極触媒層17の各々の外側に、アノード側多孔質導電体18及びカソード側多孔質導電体19が配置されている。

【0011】ここで、上記アノード側多孔質導電体18及びカソード側多孔質導電体19は、例えば、多孔質カーボンペーパー、多孔質カーボンクロス又は多孔質カーボンフェルトから形成されている。また、前記固体高分子電解質膜15として、ペルフルオロスルホン酸ポリマーを用いている。一方、アノード側電極触媒層16、カソード側電極触媒層17はPtを主体としたものである。尚、上記アノード側電極触媒層16とアノード側多孔質導電体18とでアノード電極Aが構成され、上記カソード側電極触媒層17とカソード側多孔質導電体19とでカソード電極Cが構成される。固体高分子電解質膜15には、これを挟んで対設されるアノード電極A及びカソード電極Cの外周端部からはみ出して外側に広がるようにはみ出し部15aが設けられ、このはみ出し部15aに対応する位置に両側から後述するアノード側のシール部材S1とカソード側のシール部材S1とが直接密着するようになっている。尚、このシール部材S1については後述する。

【0012】図1に示すように、カソード側セパレータ14は、その平面内であって外周縁部に位置する横方向両端上部側に、水素含有ガス等の燃料ガスを通過させるための入口側燃料ガス連通孔22aと、酸素含有ガス又は空気である酸化剤ガスを通過させるための入口側酸化剤ガス連通孔23aとを備えている。カソード側セパレータ14の横方向両端中央側に、純水やエチレングリコールやオイル等の冷却媒体を通過させるための入口側冷却媒体連通孔24aと、使用後の前記冷却媒体を通過させるための出口側冷却媒体連通孔24bとが設けられている。また、カソード側セパレータ14の平面内であって外周縁部に位置する横方向両端下部側に、燃料ガスを通過させるための出口側燃料ガス連通孔22bと、酸化剤ガスを通過させるための出口側酸化剤ガス連通孔23bとが、入口側燃料ガス連通孔22a及び入口側酸化剤ガス連通孔23aと対角位置になるように設けられている。

【0013】カソード側セパレータ14のカソード電極Cに対向する面14aには、入口側酸化剤ガス連通孔23aに近接して複数本、例えば、6本のそれぞれ独立した酸化剤ガス流路溝25が、水平方向に蛇行しながら重力方向に向かって設けられている。酸化剤ガス流路溝25は、3本の酸化剤ガス流路溝26に合流し、この酸化剤ガス流路溝26が出口側酸化剤ガス連通孔23bに近接して終端している。

【0014】図3に示すように、カソード側セパレータ14には、このカソード側セパレータ14を貫通するとともに、一端が面14aとは反対側の面14bで入口側

酸化剤ガス連通孔23aに連通する一方、他端が前記面14a側で酸化剤ガス流路溝25に連通する酸化剤ガス連結流路27と、一端が前記面14b側で出口側酸化剤ガス連通孔23bに連通する一方、他端が前記面14a側で酸化剤ガス流路溝26に連通する酸化剤ガス連結流路29とが、前記カソード側セパレータ14を貫通して設けられている。

【0015】図4、図5に示すように、アノード側セパレータ13の平面内であって外周縁部に位置する横方向両端側には、カソード側セパレータ14と同様に、入口側燃料ガス連通孔22a、入口側酸化剤ガス連通孔23a、入口側冷却媒体連通孔24a、出口側冷却媒体連通孔24b、出口側燃料ガス連通孔22b及び出口側酸化剤ガス連通孔23bが形成されている。

【0016】図4に示すように、前記アノード側セパレータ13の面13aには、入口側燃料ガス連通孔22aに近接して複数本、例えば、6本の燃料ガス流路溝30が形成される。この燃料ガス流路溝30は、水平方向に蛇行しながら重力方向に向かって延在し、3本の燃料ガス流路溝31に合流してこの燃料ガス流路溝31が出口側燃料ガス連通孔22bの近傍で終端している。

【0017】アノード側セパレータ13には、入口側燃料ガス連通孔22aを面13b側から燃料ガス流路溝30に連通する燃料ガス連結流路32と、出口側燃料ガス連通孔22bを前記面13b側から燃料ガス流路溝31に連通する燃料ガス連結流路33とが、前記アノード側セパレータ13を貫通して設けられている。

【0018】図5に示すように、アノード側セパレータ13の面13bには、入口側冷却媒体連通孔24a及び出口側冷却媒体連通孔24bに近接して複数本の主流路溝34a、34bが形成されている。主流路溝34a、34b間には、それぞれ複数本に分岐する分岐流路溝35が水平方向に延在して設けられている。アノード側セパレータ13には、入口側冷却媒体連通孔24aと主流路溝34aとを連通する冷却媒体連結流路36と、出口側冷却媒体連通孔24bと主流路溝34bとを連通する冷却媒体連結流路37とが、前記アノード側セパレータ13を貫通して設けられている。

【0019】ここで、図4に示すように、前記固体高分子電解質膜15のはみ出し部15aに対応する位置にはこの固体高分子電解質膜15を挟持するアノード側セパレータ13のアノード電極Aの外周部分に対向する面13aに溝38が設けられ、この溝38にシール部材S1が装着されている。また、このアノード側セパレータ13の面13aの入口側燃料ガス連通孔22a、入口側酸化剤ガス連通孔23a、入口側冷却媒体連通孔24a、出口側冷却媒体連通孔24b、出口側燃料ガス連通孔22b及び出口側酸化剤ガス連通孔23bの周囲には溝39が形成され、この溝39にはシール部材S2が装着されている。尚、このシール部材S2については後述す

る。

【0020】図4に示すように、アノード側セパレータ13の面13aの前記入口側冷却媒体連通孔24aと出口側冷却媒体連通孔24bとの周囲の溝39は、各々冷却媒体連結流路36、冷却媒体連結流路37を囲むように形成されている。また、前記アノード側セパレータ13と共に電解質膜・電極構造体12を挟持するカソード側セパレータ14のカソード電極Cの外周部分に対向する面14aにも、図1に示すように前記アノード側セパレータ13の面13aの溝38、39に対応する位置に、溝38、39が形成され、各々にシール部材S1、S2が装着されている。

【0021】したがって、図2、図6に示すように、これら電解質膜・電極構造体12を両側から締め付けるアノード側セパレータ13とカソード側セパレータ14との溝38に装着された各シール部材S1が、固体高分子電解質膜15のはみ出し部15aを両側から向かい合う位置で挟持して直接密着し電解質膜・電極構造体12の周囲をシールし、また、各連通孔22a、22b、23a、23b、24a、24bの周囲では、溝39内のシール部材S2どうしが密着してこれらの周囲をシールするようになっている。

【0022】図5、図6に示すように、前記アノード側セパレータ13の面13bには、複数の燃料電池Nを積層した際に互いに隣接する前記カソード側セパレータ14の面14bに対向する位置であって、分岐流路溝35の周囲を取り囲む位置に溝38が設けられ、この溝38にシール部材S1が装着されている。また、このアノード側セパレータ13の面13bの入口側燃料ガス連通孔22a、入口側酸化剤ガス連通孔23a、入口側冷却媒体連通孔24a、出口側冷却媒体連通孔24b、出口側燃料ガス連通孔22b及び出口側酸化剤ガス連通孔23bの周囲には溝39が形成され、この溝39にシール部材S2が装着されている。尚、図3にはこれらシール部材S1、S2がカソード側セパレータ14の面14bに当接する位置を2点鎖線で示す。

【0023】ここで、図5において前記入口側燃料ガス連通孔22aと出口側燃料ガス連通孔22bとの周囲の溝39は、各々燃料ガス連結流路32、燃料ガス連結流路33を囲むように形成されている。また、入口側酸化剤ガス連通孔23aと出口側酸化剤ガス連通孔23bとの周囲の溝39は、図3に示すように前記カソード側セパレータ14の面14bの酸化剤ガス連結流路27、29を囲むように設けられている。

【0024】このようにして、燃料電池Nを積層した場合に、カソード側セパレータ14の面14bとアノード側セパレータ13の面13bとを重合すると、入口側燃料ガス連通孔22a、出口側燃料ガス連通孔22b、入口側冷却媒体連通孔24a、出口側冷却媒体連通孔24b、入口側酸化剤ガス連通孔23a及び出口側酸化剤ガ

ス連通孔23bの周囲と分岐流路溝35の周囲でアノード側セパレータ13側の各シール部材S1, S2がカソード側セパレータ14の面14bに密着することで、アノード側セパレータ13とカソード側セパレータ14との水密性を確保している。

【0025】次に、図7、図8に基づいて、前記シール部材S1, S2について説明する。ここで、前記シール部材S1とシール部材S2は大きさの違いはあったとしても同一断面形状、同一材質であるので、酸化剤ガス流路溝25、燃料ガス流路溝30、分岐流路溝35等の周囲を取り囲むシール部材S1を例にして説明する。尚、図7は図8のX5-X5線に沿う断面図、図8は平面図を示す。

【0026】シール部材S1はシリコーン系ゴム、フッソ系ゴム、エチレン・プロピレン系ゴム、ブチル系ゴム等により形成されたものであり、断面略半円形状のシール部材本体40を備えている。シール部材本体40の上面には円弧部40aが形成され、下面是フラットな弦部40bとして形成されている。シール部材本体40の中心部分には、鎖線で示すようにシール圧力を発生させる円形断面のコア部分41が確保されている。尚、コア部分41は梢円形状でもよい。シール部材本体40の両側には溝38の幅方向に向かって延出する突出部42が設けられている。この突出部42の端末は溝38の側壁38aの形状に合わせて円弧状に形成され、前記突出部42は溝の側壁38aに接触する位置まで（近接していてもよい）延出している。

【0027】そして、前記弦部40bの中心に対して対称位置に、一対の切欠部43が形成されている。この切欠部43はシール部材本体40の円弧部40aに向かって半円形状に切り取られたもので、この切欠部43の切り欠き深さは前記溝38の深さ寸法に收まるような深さ寸法に形成されている。よって、切欠部43と溝38の底面との間に空間部45が形成される。また、上記2つの切欠部43の間の弦部40bにはフラットなボトム部（シール面）40cが形成されることとなる。尚、前記切欠部43の形状は半円形状に限られず、滑らかな曲線でつながっていればよい。

【0028】図8に示すように、前記突出部42の溝38の長さに沿う方向に、所定間隔をもって切除部44（幅寸法D2）が形成され、切除部44の間に突出部42が幅寸法D1だけ残るように形成されている。これによって、切除部44と溝38の側壁38aとの間に空間部46が形成される。尚、図9に示すように、切除部44aを弧状に形成することにより、突出部42の平面視形状を滑らかに変化する波形にすることもできる。

【0029】図10はシール部材本体40の円弧部40aにフラット部40dを設けたものである。このフラット部40dは、前記ボトム部40cと同等の幅寸法で形成され、印引加された押圧力をボトム部40cに確実に

伝えるようになっている。尚、図9及び図10において、図7、図8と同一部分には同一符号を付して説明は省略する。

【0030】このように構成される燃料電池の動作について説明する。図1に示す燃料電池N内には、燃料ガスである水素ガスが供給されるとともに、酸化剤ガスである空気が供給され、更に各電極の反応面を冷却するために、冷却媒体が供給される。図4、図5に示すように、燃料電池の入口側燃料ガス連通孔22aに供給された水素ガスは、燃料ガス連結流路32を介して面13b側から面13a側に移動し、この面13a側に形成されている燃料ガス流路溝30に供給される。

【0031】燃料ガス流路溝30に供給された燃料ガスは、アノード側セパレータ13の面13aに沿って水平方向に蛇行しながら重力方向に移動する。その際、燃料ガス中の水素含有ガスは、図1に示すアノード側多孔質導電体18を通ってアノード側電極触媒層16に供給される。そして、未使用の燃料ガスは、燃料ガス流路溝30に沿って移動しながらアノード側電極触媒層16に供給される一方、燃料ガス流路溝31を介して燃料ガス連結流路33に導入され、面13b側に移動した後に出側燃料ガス連通孔22bに排出される。

【0032】また、燃料電池の入口側酸化剤ガス連通孔23aに供給された空気は、図3に示すように、カソード側セパレータ14の入口側酸化剤ガス連通孔23aに連通する酸化剤ガス連結流路27を介して酸化剤ガス流路溝25に導入される。酸化剤ガス流路溝25に供給された空気は、水平方向に蛇行しながら重力方向に移動する。その際、この空気中の酸素含有ガスは、図1に示すカソード側多孔質導電体19からカソード側電極触媒層17に供給される。そして、未使用の酸化剤ガスは、酸化剤ガス流路溝25に沿って移動しながらカソード側電極触媒層17に供給される一方、酸化剤ガス流路溝26を介して酸化剤ガス連結流路29に導入され、面14b側に移動した後に出側酸化剤ガス連通孔23bに排出される。これにより、燃料電池Nで発電が行われ、例えば、図示しないモータに電力が供給されることになる。

【0033】更に、燃料電池に供給された冷却媒体は、入口側冷却媒体連通孔24aに導入された後、図5に示すように、アノード側セパレータ13の冷却媒体連結流路36を介して面13b側の主流路溝34aに供給される。冷却媒体は、主流路溝34aから分岐する複数本の分岐路溝35を通って燃料電池の反応面を冷却した後、主流路溝34bに合流する。そして、使用後の冷却媒体は冷却媒体連結流路37を通って出側冷却媒体連通孔24bから排出される。

【0034】ここで、固体高分子電解質膜15のはみ出し部15aにアノード側セパレータ13と、カソード側セパレータ14側から密接するシール部材S1, S1により、固体高分子電解質膜15のはみ出し部15aは確

実にずれることなくシールされる。また、同様にアノード側セパレータ13の面13bの分岐流路溝35の周囲もシール部材S1により確実にシールされる。更に、各連通孔22a, 22b, 23a, 23b, 24a, 24bの周囲もシール部材S2により確実にシールされる。

【0035】即ち、シール部材S1, S2に設けられた突出部42の先端が、溝38, 39の側壁38a, 39aに対して移動規制されるため、シール部材S1, S2が溝38, 39の幅方向の中心部分寄りに正確に位置決めされる。これにより、例えば、固体高分子電解質膜15をシール部材S1で挟持した場合に、固体高分子電解質膜15をずれることなくシールすることができる。したがって、燃料ガス、酸化剤ガスがシール部材S1と固体高分子電解質膜15との間から外部に漏れることがなくなり、シール性を高めることができる。

【0036】また、各シール部材S2, S2どうしが密接する部分においても、各シール部材S2, S2が溝39の幅方向の中心部分寄りに位置決めされるため、アノード側セパレータ13とカソード側セパレータ14との間において、入口側、出口側燃料ガス連通孔22a, 22b、入口側、出口側酸化剤ガス連通孔23a, 23b、入口側、出口側冷却媒体連通孔24a, 24bから、酸化剤ガス、燃料ガス、冷却媒体が外部に漏れることがなくなり、シール性を高めることができる。

【0037】また、前記弦部40bの中心に対して対称位置に、一対の切欠部43が形成されているため、円弧部40aから押圧力が作用した場合に、押圧力により変形して押し出された部分を溝38, 39と切欠部43との間に形成された空間部45に逃がすことができる。よって、小さな押圧力でシール部材S1, S2の弾性変形量を大きく確保することができると共に弾性変形量を確保する面圧を抑えることができる。よって、複数組の燃料電池Nを積層した場合に、従来に比較して全体の締付け力を小さくすることができ、したがって、締付け機構を小型化することができる。

【0038】そして、シール部材S1, S2に切除部44が設けられていることにより、上記押圧力によるシール部材S1, S2の変形した部分は、この切除部44と溝38, 39の側壁38a, 39aとの間に形成された空間部46にも逃がすことができるため、弾性変形量を大きく確保でき、弾性変形量を確保する面圧をより一層抑えることができる。よって、シール部材S1, S2の高さ寸法を大きく設定し、十分な弾性変形量を確保できるため、溝38, 39の深さ寸法が極めて小さくできる。尚、前記幅寸法D2を幅寸法D1に対して大きくすればするほど、溝38, 39の側壁38a, 39aに接

触する突出部42の面積が小さくなるため、シール部材S1, S2を溝38, 39に装着する際の作業性を向上できると共に、溝38, 39の幅方向での弾性変形量を小さくできる。

【0039】また、図10に示すようなシール部材本体40の円弧部40aにフラット部40dを設けたものは、フラットなボトム部40cによりシール部材S1, S2が安定して支持されることと相俟って、フラット部40dにより確実に押圧力を下側のボトム部40cに作用させることができる。尚、本発明は上記実施形態に限られるものではなく、例えば、金属製のセパレータ用のシール部材にも適用することができる。また、切除部44にも様々な形状を採用することができ、切除部44により溝38, 39に接触する突出部42の形状を平面から見て三角形状にすることもできる。この場合には溝38, 39の側壁38a, 39aに対する初期面圧を小さくできる。

【0040】

【発明の効果】請求項1に記載した発明によれば、シール部材本体の弦部に対向する円弧部から押圧力が作用すると前記一対の切欠部の間がシール面となり、シール性を向上することができる。また、溝と切欠部との間に形成された空間部に、押圧力により変形した部分を逃がすことができるため、小さな押圧力でシール部材本体の弾性変形量を大きく確保することができる。よって、複数組の燃料電池を積層した場合に、従来に比較して全体の締付け力を小さくすることができ、したがって、締付け機構を小型化することができる。

【0041】請求項2に記載した発明によれば、溝の幅方向に延出した突出部の先端が、溝の側壁に対して移動規制されるため、弦部の中央部分を溝の幅方向の中心部分に位置させることができ、溝の幅方向でのずれをなくすことができる。

【0042】請求項3に記載した発明によれば、前記円弧部に押圧力が作用した場合に、溝の側壁と切除部の間に形成された空間部に変形した部分を逃がすことができるので、弾性変形量を大きく確保することができる。よって、複数組の燃料電池を積層した場合に、従来に比較して全体の締付け力を小さくすることができ、したがって、締付け機構を小型化することができる。また、溝と接触する前記突出部の面積が小さくなるためシール部材を溝に押し込む際の作業性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態の燃料電池の分解斜視図である。

【図2】 図1のX1-X1に沿う組立状態の断面図である。

【図3】 図1のX2矢視図である。

【図4】 図1のX3矢視図である。

【図5】 図1のX4矢視図である。

【図6】 図2の要部拡大図である。

【図7】 本発明の実施形態のシール部材の図8のX5-X5線に沿う断面図である。

【図8】 本発明の実施形態のシール部材の平面図である。

【図9】 本発明の他の実施形態の図8に相当する平面図である。

【図10】 本発明の別の実施形態のシール部材の断面図である。

【図11】 従来技術の断面図である。

【図12】 従来技術の部分断面説明図である。

【符号の説明】

13 アノード側セパレータ (セパレータ)

14 カソード側セパレータ (セパレータ)

15 固体高分子電解質膜 (電解質膜)

38 溝

39 溝

38a, 39a 側壁

40 シール部材本体

40b 弦部

42 突出部

43 切欠部

44 切除部

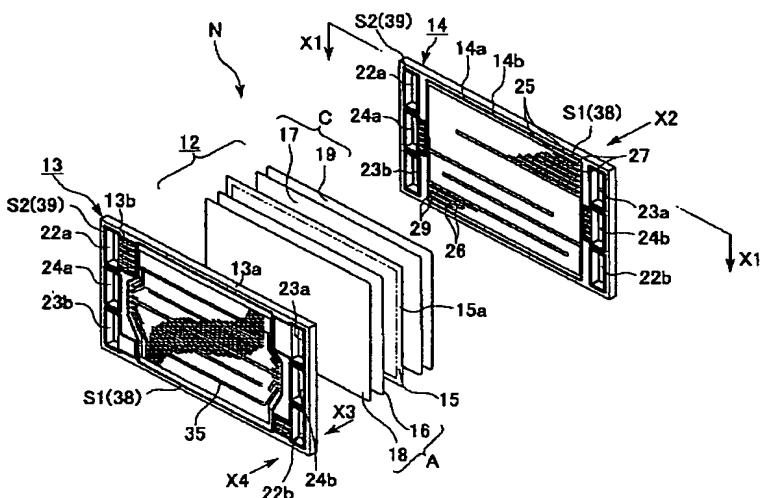
10 A アノード電極 (電極)

C カソード電極 (電極)

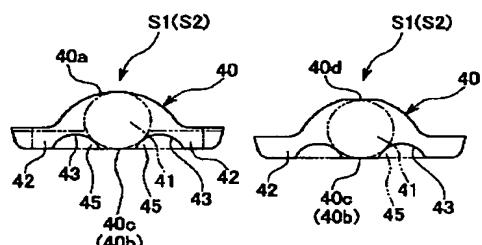
S1 シール部材

S2 シール部材

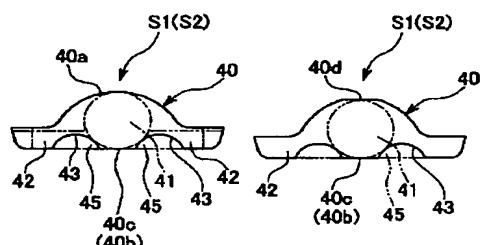
【図1】



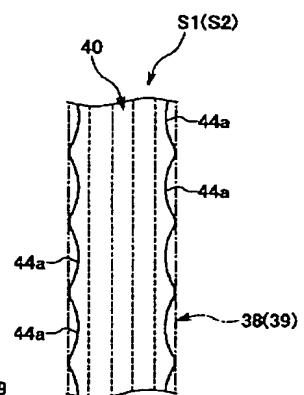
【図7】



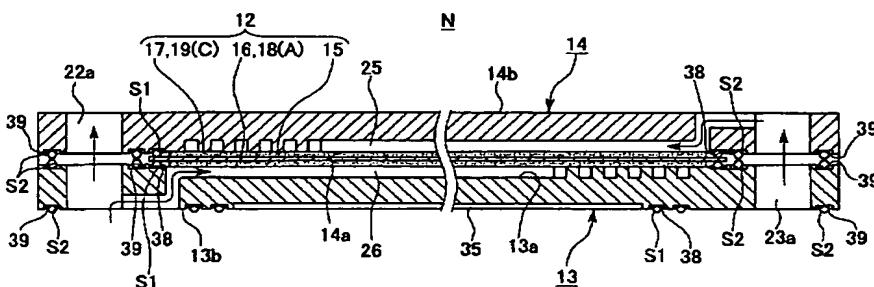
【図10】



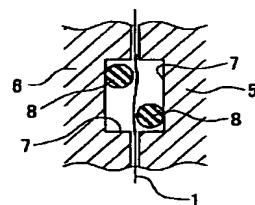
【図9】



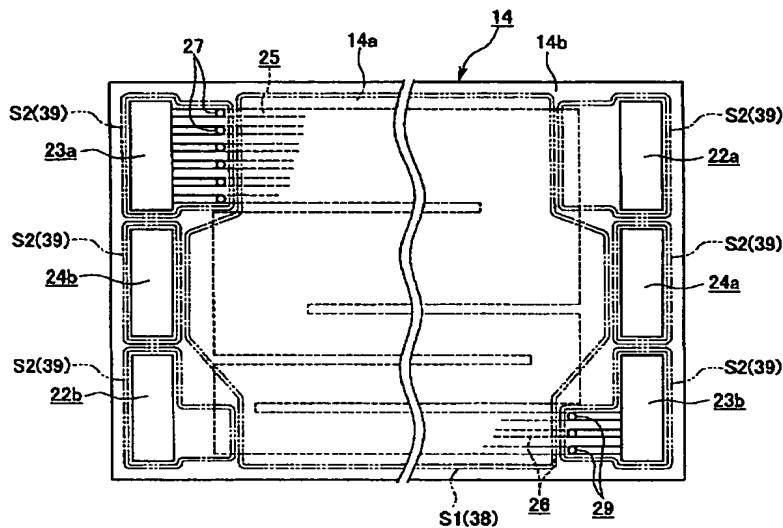
【図2】



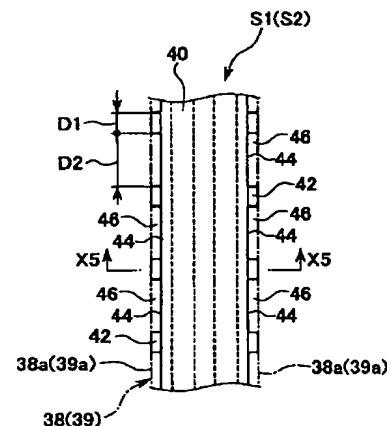
【図12】



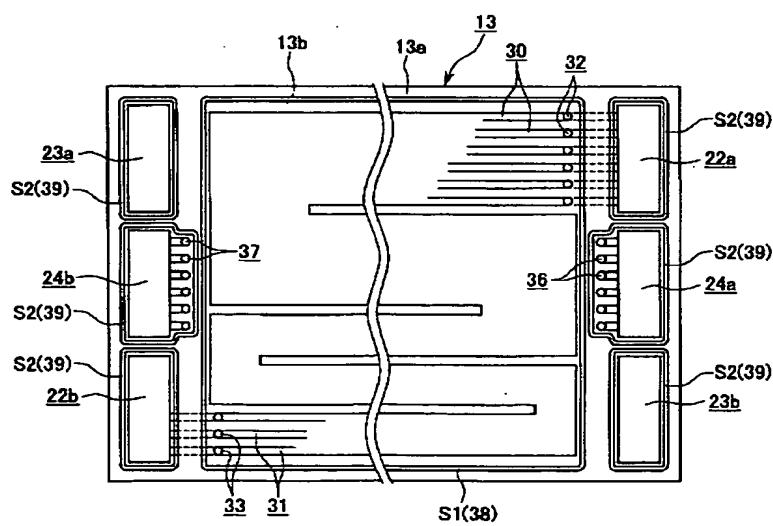
【図3】



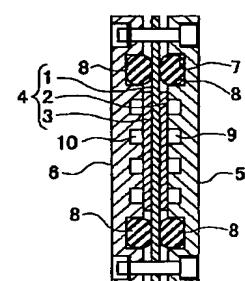
【図8】



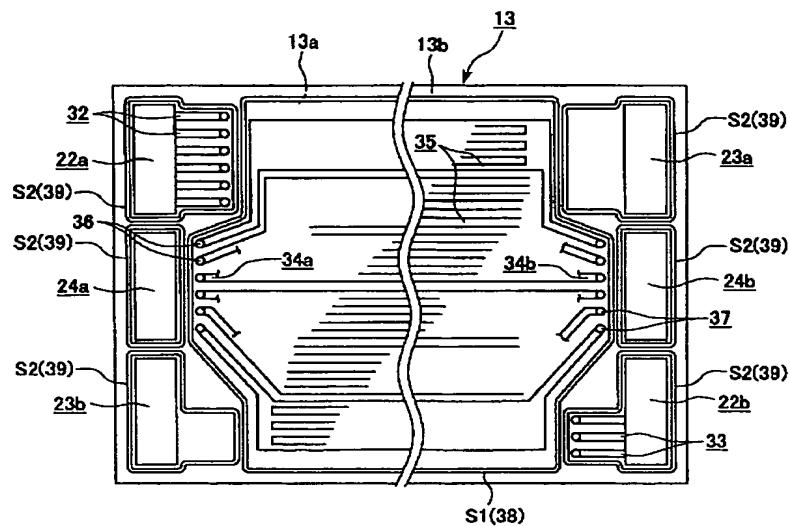
【図4】



【図11】



【図5】



【図6】

